

Taneli Hakasaari

Rungon sääsuojaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

15.9.2015

Tekijä(t) Otsikko	Taneli Hakasaari Rungon sääsuojaus
Sivumäärä Aika	35 sivua + 8 liitettä 15.9.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotanto
Ohjaaja(t)	Työnjohtaja Mikko Virtanen Lehtori Timo Riikonen
<p>Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja oli Skanska Talonrakennus Oy. Opinnäytetyössä tarkasteltiin sääsuojauksen käytön vaikutuksia betonielementtikerrostalo työmaalla. Työssä keskityttiin tarkastelemaan vaikutuksia aikatauluun, budjettiin, laatuun ja työturvallisuuteen.</p> <p>Sääsuojaus on telinekokonaisuus, joka voidaan rakentaa lähes mihin tahansa mahdolliseen muotoon ja sen ulkopuolelle tulee säältä suojaava kangas tai muovi. Sääsuojauksen avulla saadaan rakennettua suojassa sääolosuhteilta, kuten tuulelta, vedeltä ja lumelta. Sääsuojauksen päätarkoituksena on auttaa rakentamaan niin, että rakenne altistuu mahdollisimman vähän kosteudelle.</p> <p>Tietoa tutkimusta varten hankittiin haastattelemalla alan ammattilaisia ja etsimällä kirjallisuutta internetistä ja kirjastosta.</p> <p>Työn referenssityömaalla, Koirasaarentie 36:ssa, sääsuojaus toteutettiin ns. puoliksi: Kadun puolella telineet alkavat maantasosta ja sisäpihanpuolella telineet alkavat ylimmältä parvekelaatalta eli sisäpihan puolella käytetään sandwich-elementtejä.</p> <p>Sääsuojaus aiheuttaa suuria kuluja, jotka on tarpeen huomioida jo laskenta- ja tarjousvaiheessa. Aikataulullisesti sääsuojaus ei nopeuta työmaan valmistumista, mutta esimerkiksi rakentamisen laadun parantuminen kosteusongelmien poistumisen myötä on huomattava. Turvallisuuden kannalta telineet sekä parantavat että aiheuttavat vaaraa työmaalla.</p>	
Avainsanat	Sääsuojaus, aikataulu, budjetti, laatu, työturvallisuus

Author(s) Title	Taneli Hakasaari Weather cover
Number of Pages Date	35 pages + 8 appendices 15 September 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Production Engineering
Instructor(s)	Mikko Virtanen, Foreman Timo Riikonen, Principal Lecturer
<p>This Bachelor's thesis was commissioned by Skanska Talonrakennus Oy. The thesis studies the impacts of using a weather cover on apartment building worksites. The main focus of the thesis is to analyze the effects of building a weather cover on the site's schedule, budget, quality and work safety.</p> <p>To start with, the weather cover is a scaffold structure which can be built almost in every shape. Its surface is covered in fabric that protects from various weather conditions. Inside the weather cover, it is possible for construction workers to build without harmful weather conditions like the wind, rain and water. The main goal of using the weather cover is that the structure under it remains untouched by moisture as little as possible.</p> <p>The data for this study was gathered by interviewing professionals and by examining topic related literature on the Internet and in the library. The reference work site for this study is Koirasaarentie 36 in Helsinki, where the weather cover has been erected only partly. The scaffold structure on the street side starts from the street level, but on the courtyard side of the building the scaffold structure starts from the highest balcony and the so-called sandwich elements are used.</p> <p>In conclusion, the weather cover causes great expenses that should be noted already when the calculations and the bidding process are carried out. Furthermore, it was discovered that the weather cover does not speed up the schedule and the completion of the work on the building site. However, the quality of building projects increases when moisture problems decrease. As far as safety at work is concerned, using the scaffold structure both improves safety and causes hazardous situations on building sites.</p>	
Keywords	Weather cover, schedule, budget, quality, work safety

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto ja määritelmät	1
2	Opinnäytetyön tavoite	3
2.1	Tavoitteen kuvaus	3
2.2	Rajaukset	3
2.3	Tutkimuskysymykset	4
3	Tutkimusmenetelmät	5
3.1	Kirjallisuus	5
3.2	Lausunnot	5
4	Tutkimustulokset	5
4.1	Kirjallisuus	5
4.1.1	Suomen rakennuskanta	6
4.1.2	Rakentamisen aikataulu	7
4.1.3	Rakentamisen budjetti	12
4.1.4	Rakentamisen laatu	12
4.1.5	Helsingin kaupungin rakennusjärjestys	13
4.1.6	RakMK C-osa	13
4.1.7	ATT:n vaatimukset	14
4.1.8	Rakennusvirheet ja vauriot	15
4.2	Koirasaarentie 36, Helsinki	16
4.2.1	Sääsuojaus	18
4.2.2	Plettac contour	20
4.2.3	Aikataulu	21
4.2.4	Budjetti	22
4.2.5	Laatu	23
4.2.6	Turvallisuus	26
4.3	Lausunnot	28
5	Johtopäätökset ja kehitysehdotukset	28
6	Yhteenveto ja pohdinta	31
	Lähteet	33

Liitteet

Liite 1. Haastattelulomake

Liite 2. Haastattelulomake 2

Liite 3. Haastattelu Jaakko Skurnik

Liite 4. Haastattelu Asko Jussila

1 Johdanto ja määritelmät

Sääsuojaus on rakennusosalalla varsin ajankohtainen aihe, koska sitä tullaan tulevaisuudessa vaatimaan todennäköisesti kaikissa uudisrakentamiskohteissa. Sääsuojauksen avulla pystytään vaikuttamaan työmailla usein kohdattuihin säätekijöiden, kuten kosteus, lumi, pakkas ja tuuli, tuomiin haasteisiin. Sääsuojauksen ansioista edellä mainitut tekijät on mahdollista minimoida ja näin ollen vaikuttaa myös rakennusten tulevien käyttäjien ja mahdollisten asukkaiden terveyteen.

Skanska Talonrakennus Oy toimii tämän työn toimeksiantajana ja tilaajana. Skanska AB on maailmanlaajuisesti toimiva rakennus- ja kiinteistökehityskonserni, jonka tytäryhtiö Suomessa on Skanska Oy. Skanska Oy on jaettu eri osa-alueilla toimiviin yrityksiin, kuten esim. Skanska Infra, Skanska Asfaltti, Skanska Rakennuskone Oy, Skanska Kodit, Skanska CDFO ja Skanska Talonrakennus Oy.

Työn tilaamisen taustalla on Helsingin Asuntotuotantotoimiston eli ATT:n ja Helsingin Rakennusvalvonnan uusi sääsuojausvaatimus. Tämän vaatimuksen pohjalta on tulotilaan säädös, jonka pakosta rakennuttajan täytyy tulevaisuudessa käyttää uudiskohteissaan sääsuojauksia.

Tämän insinööritöiden tavoitteena on selvittää sääsuojauksen merkitys betonielementtitalon rakentamisen laadun tasoon. Työssä tutkitaan myös, kuinka sääsuojauksen käyttäminen vaikuttaa työmaan aikatauluun ja budjettiin, ja onko mahdollista, että suojauksen käytöllä voidaan saavuttaa säästöjä.

Työn referenssikohteena toimii Skanska talonrakennus Oy:n työmaa Koirasaarentie 36, Helsingissä. Kohteeseen tullaan asentamaan sääsuojaus, kun runko on saatu pystyyn.

Määritelmät

§ Lakipykälä

Aikataulu määrittelee jonkin asian suunnitellun suoritusajan.

ATT Asuntotuotantotoimisto

Home on mikrosieni, joka kasvattaa selvästi erottuvan rihmaston tai itiömassaa [2].

Kosteusvaurio

Rakennuksen osa joka on altistunut kosteudelle niin, että siinä voidaan nähdä tai epäillä olevan mikrobikasvustoa.

MRL Maankäyttö- ja rakennuslaki

RakMK Rakentamismääräyskokoelma

Runko Perustuksista ylöspäin kaikki rakennuksen kantavat osat [1].

Sääsuoja on rakennuksen ympärille rakennettava teltta tai halli, joka suojaa rakennusta sääolosuhteilta.

YM Ympäristöministeriö

THL Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

2 Opinnäytetyön tavoite

Opinnäytetyön tavoite on kartoittaa Skanska Talonrakennus Oy:lle sää- ja olosuhte-suojauksen vaikutuksia Koirasaarentie 36:en budjettiin, aikatauluun, rakentamisen laatuun sekä työturvallisuuteen. Tutkimuksen tarkoitus on myös antaa Skanskalle tietoa ja materiaalia, josta on hyötyä tulevilla rakennuskohteilla. Tutkimus suoritetaan ennen varsinaisen sääsuojauksen asentamista Koirasaarentie 36:een.

2.1 Tavoitteen kuvaus

Tässä työssä selvitetään sääsuojauksen vaikutuksia rakentamiseen usealta eri kannalta: budjetti, aikataulu, rakentamisen laatu ja työturvallisuus. Budjetin kannalta tutkitaan sääsuojauksen vaikutusta kokonaisbudjettiin ja siihen, onko mahdollista saada aikaan säästöjä käyttämällä sääsuojausta.

Aikataulun osalta työssä kartoitetaan sääsuojauksesta johtuvia aikataulumuutoksia ja sen tuomia mahdollisuuksia olla edellä aikataulusta, esimerkiksi villoittamisen ja muurauksen aikaistaminen, ja siitä saatava ajallinen säästö.

Rakentamisen laadussa keskitytään työn osalta siihen, kuinka sääsuojauksen käyttäminen vaikuttaa tehdyn työn laatuun. Tuleeko tässä alueessa esille merkittäviä eroja verrattaessa aikaisempiin kohteisiin? Sääsuojausta käytettäessä esim. sisätilojen kosteus vähenee, joten pölynpoiston voi aloittaa aikaisemmin.

Työturvallisuuden näkökulmasta perehdytään siihen, kuinka olosuhteet työmaalla muuttuvat sääsuojausta käytettäessä. Parantuuko turvallisuus telineiltä työskentelyn vuoksi vai aiheuttaako se riskitekijöitä?

2.2 Rajaukset

Tässä työssä tutkitaan sääsuojauksen vaikutuksia edellä mainittujen tavoitteiden avulla kohteessa Koirasaarentie 36. Tutkimus käsittelee kohteen betonielementtikerrostaloa, jossa tehdään paikallavaluholvit ja julkisivut ovat paikallaan muurattuja. Tutkimuksen ulkopuolelle jätetään puukerros-, rivi-, ketju- sekä pientalot ja niiden sääsuojaukseen

liittyvät asiat. Työssä tehdään viitteitä myös ontelolaattarakenteiseen kerrostaloon ja tämän rakennustyylin käytön tuomiin riskeihin.

2.3 Tutkimuskysymykset

Alla luetellaan työn tärkeimmät tutkimuskysymykset sääsuojausta koskien. Näihin kysymyksiin pyritään vastaamaan tutkimuksessa mahdollisimman kattavasti.

- Miten sääsuojaus vaikuttaa budjettiin sääsuojauksettomaan kohteeseen verrattuna?
- Voidaanko sääsuojausta käyttämällä saada aikaiseksi säästöjä?
- Mikä on sääsuojauksen vaikutus aikatauluun?
- Voiko sääsuojaus nopeuttaa aikataulua?
- Kuinka pitkään sääsuojausta tarvitaan?
- Miten sääsuojaus vaikuttaa rakentamisen laatuun?
- Muuttuuko työmaa turvallisemmaksi sääsuojauksen ansiosta vai aiheutuuko siitä työturvallisuusriskejä?
- Kuinka kauas sääsuojaukselineet tulee asentaa rungosta, jotta julkisivutyöt onnistuvat parhaiten?
- Kuinka suuri ilmankosteus- % saa olla sääsuojan sisällä?
- Kuinka ilmankosteutta hallitaan?

3 Tutkimusmenetelmät

Tätä työtä varten tutkimusaineistoa kerätään usealla eri tavalla käyttäen erilaisia tiedonkeruumenetelmiä. Osa tutkimuksen aineistosta hankitaan kirjallisista lähteistä ja osa kerätään asiantuntijoiden henkilökohtaisista haastatteluista. Tietoa yhdistetään ja tulkitaan tutkimuksessa.

3.1 Kirjallisuus

Tätä tutkimusta varten kootaan erilaisia alaan liittyviä ja sitä sivuavia julkaisuja kirjastosta ja internetistä. Kirjaston palveluja tarjoaa Metropolian kirjasto ja internetissä tietoa hankitaan mm. RT-kortistosta sekä Theseus-kirjastosta, jossa on esillä esim. muiden valmistuneet insinööriyöt. Muita internetin lähteitä käytetään mahdollisuuksien mukaan lähdekriittisyydellä.

Näillä yllä mainituilla keinoilla hankittua kirjallista tietoa käytetään tutkimuksessa tietoperustana. Kirjallisuuden tuoma tieto toimii myös pohjustuksena tutkimukselle.

3.2 Lausunnot

Lausuntoja tutkimukseen hankitaan alan asiantuntijoilta, joilla on kokemusta sääsuojauksesta sekä ATT:n työmaavalvojilta, jotka toimivat Koirasaarentien tai vastaavanlaisen kohteen valvojina. Haastatteluista saatuja tietoja käytetään tutkimuksessa johtopäätösten tekemiseen sekä pohjustamaan tutkimusta.

4 Tutkimustulokset

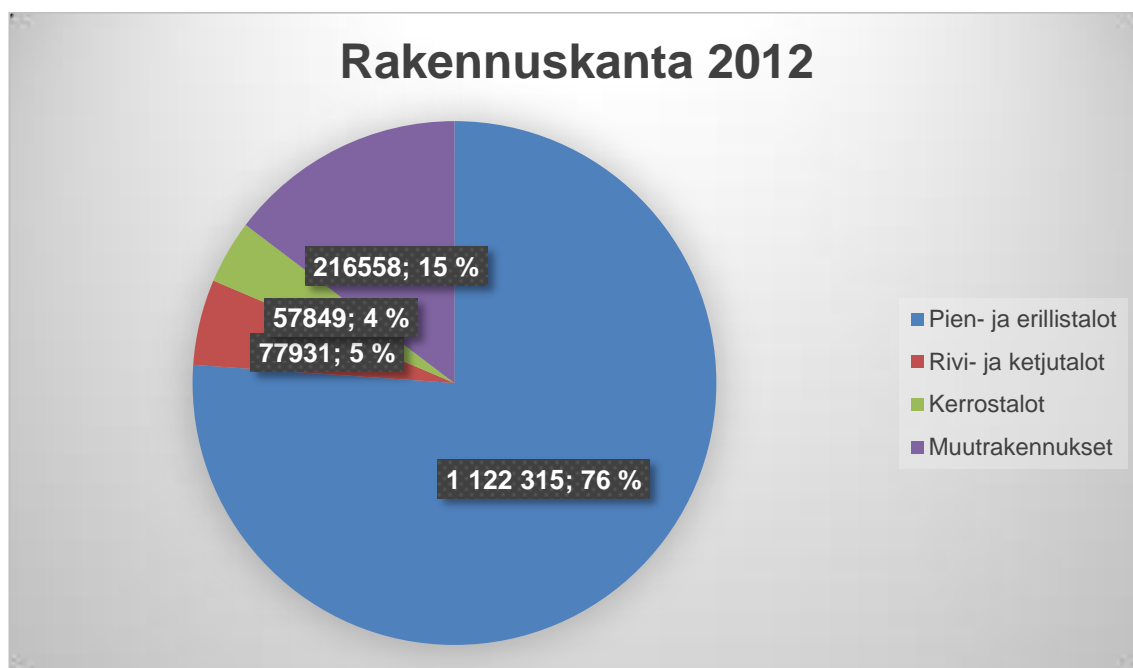
4.1 Kirjallisuus

Seuraavaksi työssä käydään läpi aiheeseen liittyvää kirjallisuutta, joka pohjustaa tutkimustuloksia. Kuviot ja kuvat käsittelevät Suomen rakennuskantaa, rakentamisen aika-

taulua, budjettia ja laatua, rakennusjärjestystä, rakennusvaatimuksia ja -määräyksiä sekä rakennusvirheitä ja niistä syntyviä vaurioita.

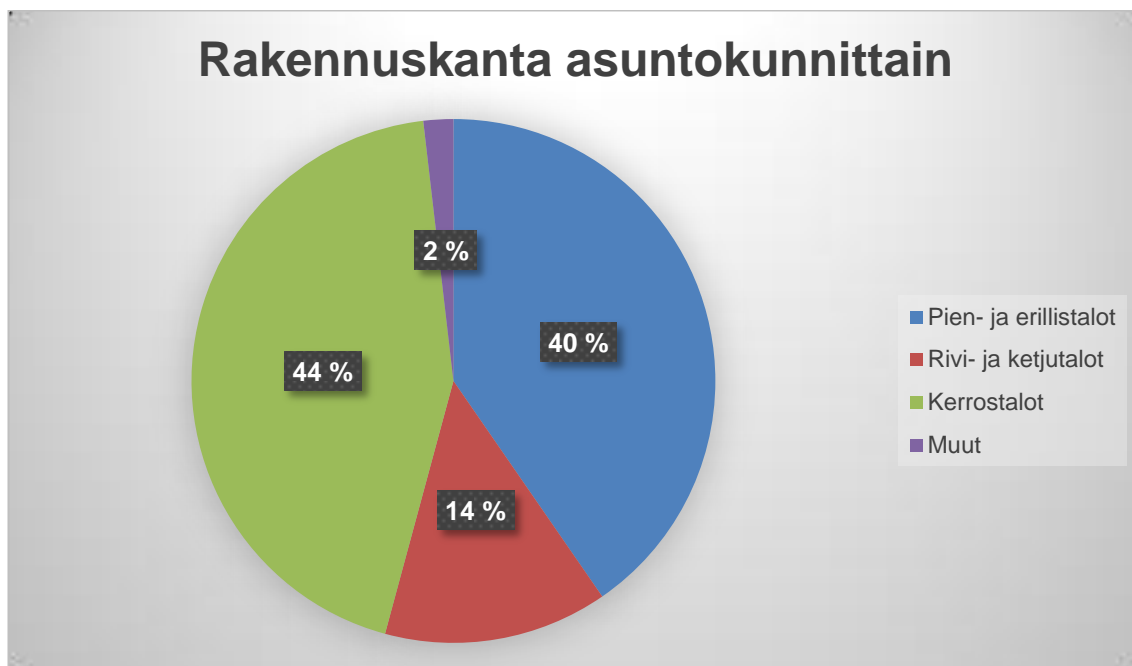
4.1.1 Suomen rakennuskanta

Kuviossa 1 näkyy Suomen rakennuskanta, joka oli vuoden 2012 lopussa lähes 1.5 miljoonaa rakennusta poisluettuna kesämökkit sekä maatalous- ja talousrakennukset. 1.5 miljoonasta rakennuksesta ylivoimaisesti eniten Suomessa oli pien- ja erillistaloja, joita oli 1 122 315 kpl eli 76,1 % kaikista rakennuksista. Rivi- ja ketjutaloja löytyi 77 931 kpl, joka oli 5,3 % rakennuskannasta. Kerrostaloja Suomesta löytyi vuoden 2012 lopussa 57 849 kpl, joka oli vain 3,9 % kaikista rakennuksista. [3.]



Kuvio 1. Suomen rakennuskanta vuonna 2012.

Vuonna 2012 Suomen asuinrakennuskannasta pienin määrä oli kerrostaloja, mutta asuntokunnissa laskettuna kerrostaloissa asui Suomessa kuitenkin 43,9 % asuntokunnista eli 1 133 793 kpl, kuten kuviosta 2 näkyy. Pientaloissa rivitalot mukaan luettuna asui kyseisenä vuonna 54,2 % asuntokunnista, joka oli 1 398 446 asuntokuntaa. Loput 1,8 % eli 47 542 asuntokuntaa asuivat määrittelemättömissä asunnoissa.[7.]



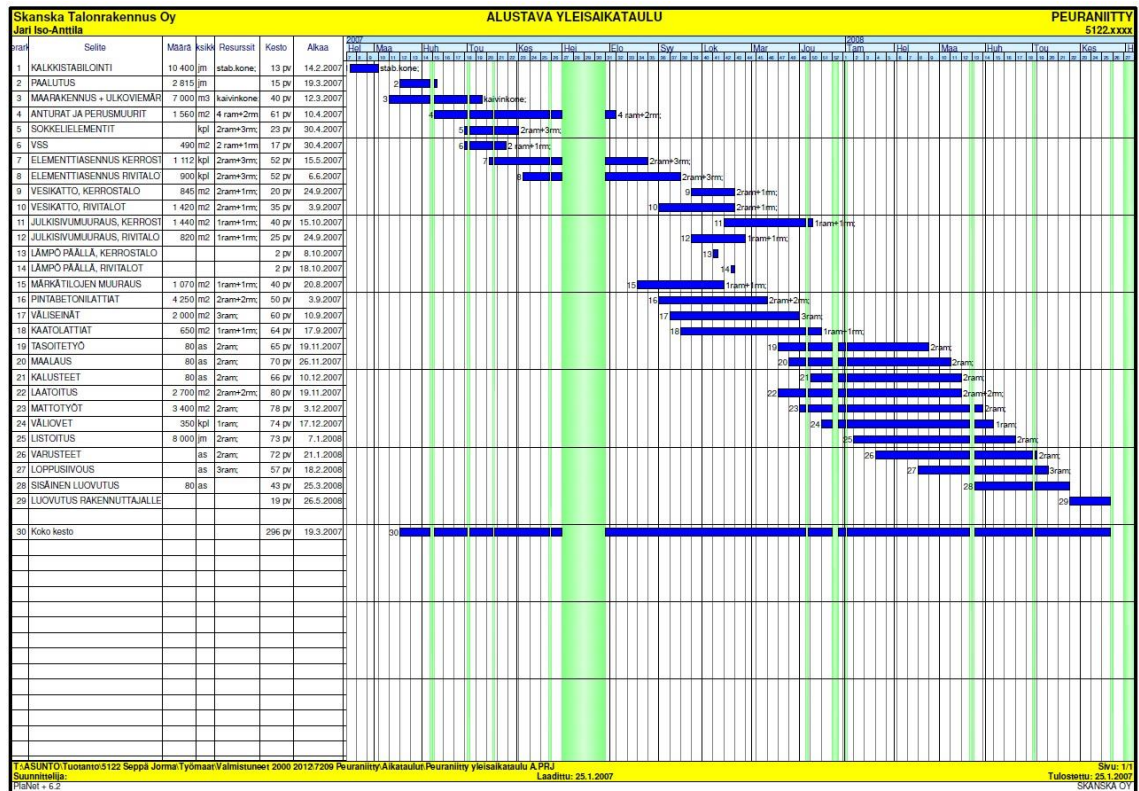
Kuvio 2. Suomen rakennuskanta asutokunnittain vuonna 2012.

Kun noin 1 133 000 asuinkuntaa asuu kerrostaloissa, täytyy ottaa huomioon, kuinka suuri vaikutus mahdollisilla rakennusvirheillä tai kohteen sääsuojuusasettomuudella on.

4.1.2 Rakentamisen aikataulu

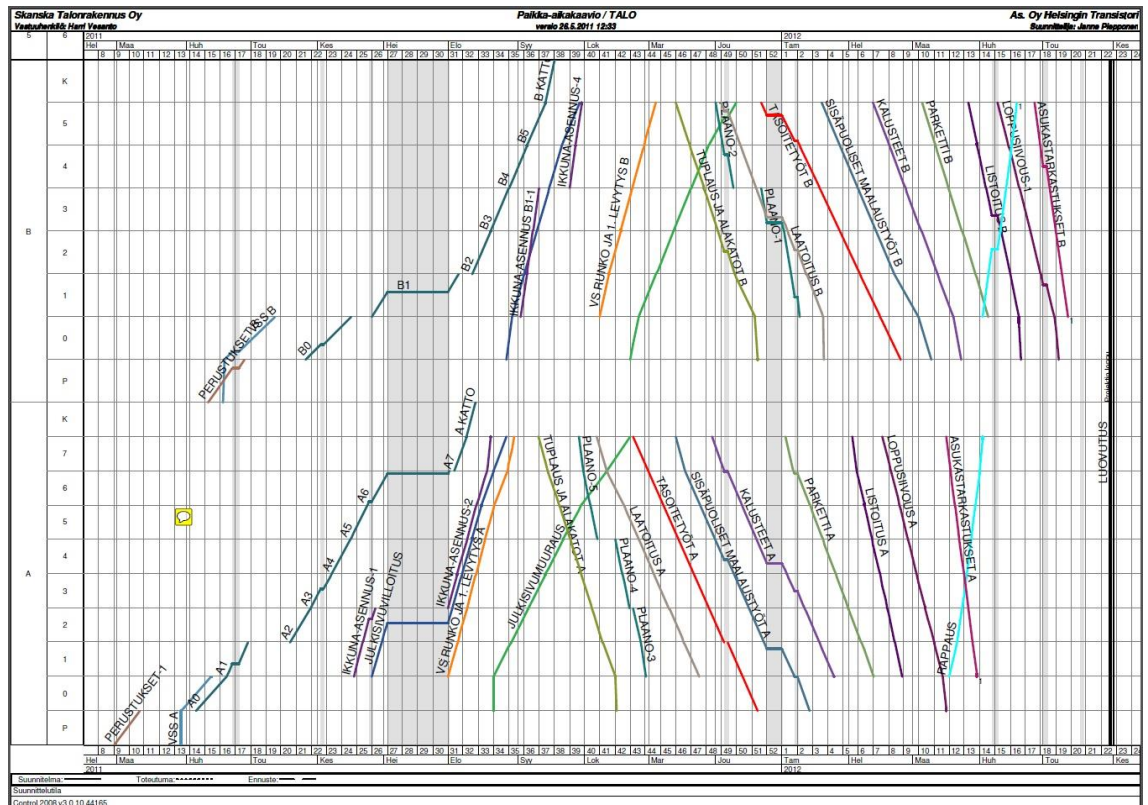
Rakennusaika Koirasaarentien kokoisella työmaalla on yleensä Skanskalla ollut 55-65 viikkoa, kun maanrakennusaita ei oteta aikatauluun mukaan. Vertailuksi tutkimukseen otettiin neljä jo valmistunutta Skanskan työmaata, Transistori, Peuraniitty, Soundi ja Paapuri.

Edellä mainittuja kohteita vertaillaan seuraavaksi tutkimuksessa keskenään. Jokainen mainituista työmaista on samaa kokoluokkaa Koirasaarentie 36 kanssa. Hyöty-m² määrä vaihtelee +- 200 m² ja asunto määrä +- 10 asuntoa Koirasaarentiestä. Edellä mainitut työmaat ovat haastavuudeltaan kuitenkin paljon vaatimattomampia kuin Koirasaarentie 36, joka on rungonmuodolta todella haastava.



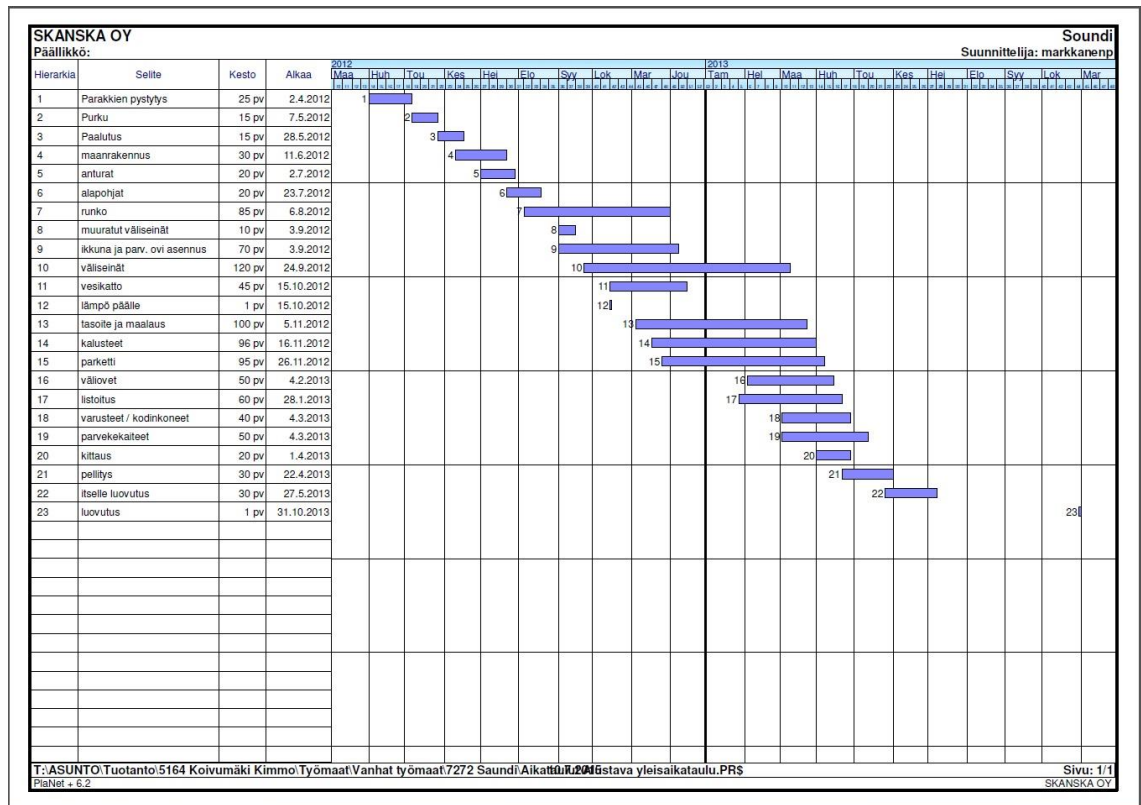
Kuva 1. Peuraniityn aikataulu.

Peuraniityn valmistumiseen kului anturoiden aloittamista rakennuttajalle luovuttamiseen 58 viikkoa. Peuraniityn hyöty-m² määrä oli 4183 m² ja asuntoja yhteensä 80 kappaletta joten se oli hieman suurempi kuin Koirasaarentie 36.



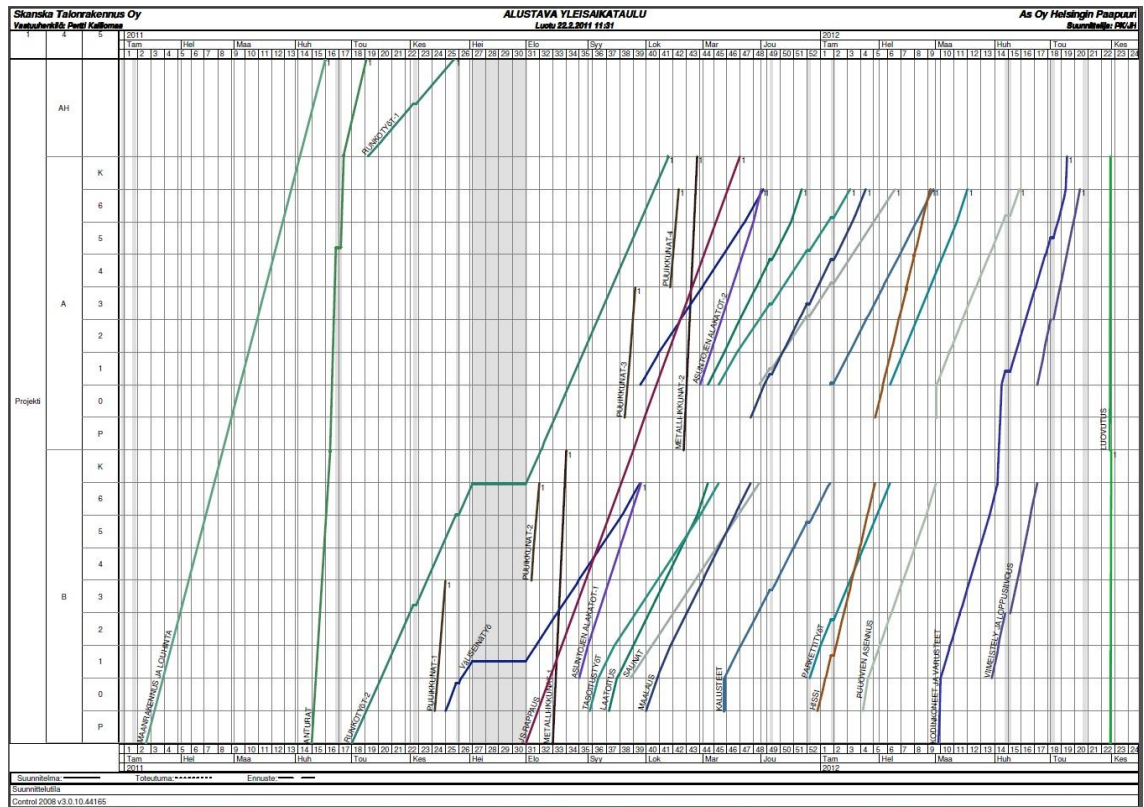
Kuva 2. Transistorin aikataulu.

Transistori kesti valmistua perustusten aloittamisesta asukastarkastusten päättymiseen yhteensä 62 viikkoa. Transistorissa on yhteensä 65 asuntoa ja hyöty-m² määrä on 4172 m².



Kuva 3. Järvenpään Soundin aikataulu.

Järvenpään Soundin valmistuminen anturoista itselleluovutuksen päättymiseen kesti 54 viikkoa. Hyöty-m² Soundissa on 3914 m².



Kuva 4. Paapurin yleisaikataulu.

Paapurin valmistuminen anturoiden aloittamisesta loppusiivouksen valmistumiseen kesti 58 viikkoa. Paapurin hyöty-m² ovat 3970 m² ja kohteessa on 66 asuntoa. Kuvissa 1, 2, 3 ja 4 esiintyivät edellä mainittujen kohteiden yleisaikataulut. Kaikki kohteet valmistuivat ajallaan.

Edellä mainittujen työmaiden runkovaiheen keston keskiarvo on 28 viikkoa. Peuranii-tyssä kesti anturoista vesikattotöiden valmistumiseen 32 viikkoa, Transistorissa 29 viikkoa, Soundissa 24 viikkoa ja Paapurissa 27 viikkoa.

4.1.3 Rakentamisen budjetti

Rakentamisen rakennuskustannukset syntyvät pitkälti rakentamisen aikana syntyneistä kustannuksista. Rakennuskustannuksille asetetaan tietyt tavoitteet rakennesuunnittelu- vaiheessa ja rakentamisen aikaiset kustannukset pyritään pitämään näissä ohjearvoissa. Tavoitteet täytyy määritellä hankesuunnitteluvaiheessa siten, että ne mahdollistavat riittävän määrän kelpoisuudeltaan hyväksytyjä suunnitteluratkaisuja.[11]

Hankesuunnitteluvaiheessa olisikin ensisijaisen tärkeää tietää esim. ATT:n sääsuojausvaatimuksista, koska tarjoustä tehdessä sääsuojauksesta syntyvistä kuluista tulee useita satojatuhansia euroja, mikä vaikuttaa tarjouksen loppusummaan jo huomattavasti. Tällaisessa tilanteessa pelisääntöjen tulisi olla samanlaiset kaikille urakkaa tarjoaville osapuolille, jottei urakkakilpailun hävinnyt osapuoli olisi laskenut tarjouksen kunnollisilla sääsuojauksilla ja voittaja jollakin sääsuojauksen kaltaisella.

Tulevaisuudessa sääsuojaukset tullaan varmasti budjetoimaan kaikkiin projekteihin jo hankesuunnitteluvaiheessa, mikäli sääsuojausbuumi pääsee kunnolla rantautumaan Suomeen.

4.1.4 Rakentamisen laatu

Viimeaikoina rakentamisen laatu on ollut jatkuvasti uutisissa mm. kosteus, sisäilma- ja homeongelmien takia. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat ovat rakentamisen ja kiinteistöpidon suurimpia laatuongelmia. Ongelmat ovat erityisen vakavia, koska ne eivät ole vain teknisiä ja taloudellisia, vaan voivat olla myös ihmisten terveydelle vaarallisia. Tämä on varmasti osasy sille, miksi ATT vaatii nykyisin sääsuojauksen kaikkiin uudiskohteisiinsa.[17.]

Betonirakenteiden saaminen kuivaksi on yksi suurimmista laatuun vaikuttavista tekijöistä. Betonirakenteen kuivamiseen vaikuttavia asioita:

- Rakenneratkaisut
- Ympäristön kosteus

- Lämpötila
- Betonin ominaisuudet.

Parhaiten betoni saadaan kuivamaan estämällä rakenteen kastuminen mahdollisimman hyvin. Pienentämällä betonin sideainesuhdetta ja saattamalla ympäröivä lämpötila +20°C:een, sekä pienentämällä ilmankosteus 50 – 60 %.[18.]

4.1.5 Helsingin kaupungin rakennusjärjestys

Helsingin kaupungin rakennusjärjestyksessä kerrotaan määräykset, joita tulee Helsingissä rakennettaessa noudattaa, MRL:n, asetusten sekä muiden maan käyttämistä ja rakentamista koskevien säännösten lisäksi.

Ohjatakseen rakentamista rakennuslautakunta voi antaa alueellisia tai koko kaupunkia koskevia ohjeita. Ohjeiden tarkoituksena on edistää paikallisiin olosuhteisiin sopivaa ja kestävästä rakentamista.[4.]

4.1.6 RakMK C-osa

Rakentamismääräyskokoelman c-osan sisältämät määräykset ja ohjeet koskevat kosteudesta johtuvien ongelmien ja virheiden välttämistä rakentamisessa.

Rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, ettei siitä aiheudu sen käyttäjille tai naapureille hygienia- tai terveysriskiä kosteuden kertymisestä rakennuksen osiin tai sisäpinnoille. Rakennuksen näiden ominaisuuksien tulee normaalilla kunnossapidolla säilyä koko taloudellisesti kohtuullisen käyttöajan.[5, s 3.]

Kaikki rakennusaineet, tarvikkeet ja materiaalit tulee suojata rakennusaikana, niin ettei niihin pääse kertymään haitallista kosteutta. Kosteiden rakenteiden ja rakennuskosteuden on annettava kuivua tai rakenteita on kuivattava tarpeeksi ennen kuivumisen estävän kerroksen rakentamista.[5.]

Maankäyttö- ja rakennuslain muutokseen (958/2013) liittyvät rakennusmääräyskokoelman kosteutta (RakMK C2) ja vesi- ja viemärlaitteistoja (RakMK D1) koskevien osien muutokset ovat vireillä. Tämä tarkoittaa sitä, että valtiolla ei ole virallista määräystä

sääsuojien käytöstä, mutta se on tulossa vielä vuoden 2015 aikana. Siihen sisällytetään rakennustyömaan sääsuojausta ja olosuhteiden hallintaa koskevat säännökset. Valmistelun lähtökohtana on vakiinnuttaa sääsuojaus ja olosuhteiden hallinta osaksi rakennustöiden tavanomaisia tehtäviä.[19.]

4.1.7 ATT:n vaatimukset

ATT:lla ei ole yhtenäisiä vaatimuksia sääsuojauksen suhteen. Jokainen urakoitsija etsii itse ratkaisunsa sääsuojaukseen ja hyväksyttää sen rakennuttajalla. Suurimmat ATT:n linjaukset ovat, että sääsuojausta on turvallista käyttää ja, että se kestää sääolosuhteiden tuomat rasitukset.

ATT:n valvojan mukaan sääsuojauksesta tehdään nyt paljon kokeiluja, jotta saadaan tietoa siitä, kuinka paljon sääsuojaukset vaikuttavat rakentamiseen ja onko niistä todellista hyötyä.



Kuva 5. Lunta holvilla ATT:n kohteessa.

Kuvassa 5 näkyy Talvelta 2015 ATT:n kohteessa Rastilantie 3 lunta holvilla ja tällöin asian suhteen ei ollut vielä minkäänlaista ongelmaa. Vasta 2015 alkaneisiin kohteisiin ATT vaatii sääsuojauksen.

4.1.8 Rakennusvirheet ja vauriot

Rakennuksia ei voida kategorioida vaurioitumattomiin ja vaurioituviin rakennuksiin. Kaikki rakennukset ovat alttiita erilaisille rakentamisesta johtuville virheille tai ulkopuolisille vaurioille. Vaikka rakennus olisi valmistuessaan ”virheetön”, ei kuitenkaan voida tietää, mitä sen elinkaaren aikana tulee tapahtumaan. Esimerkiksi pieni suunnittelu virhe saattaa aiheuttaa sen, että pikkuhiljaa rakenteisiin pääsee valumaan kosteutta. Usein tämä vuosien päästä huomattu virhe on kerinnyt paisumaan valtavaksi ajan kuluessa.

THL:n mukaan suurimmat syyt kosteusvaurioihin ovat seuraavat [8]:

- Suunnitteluvirheet ja riskialttiit suunnitteluratkaisut
- Rakennusvirheet
- Rakenteiden ja materiaalien tekninen vanheneminen
- Kunnossapidon laiminlyönti
- Lämpö- ja vesieristevauriot.

Suunnitteluvirheet ja riskialttiit suunnitteluratkaisut ovat asioita, joihin työmaa olosuhteissa ei paljoa pystytä vaikuttamaan, ellei työnjohto tai työntekijä tajua suunnitteluvirhettä itse.

Rakennusvirheitä on lukemattomia erilaisia, samoin rakentajia. Rakennusvirhe ei välttämättä ole itse tekijän vika, vaan saattaa johtua monista seikoista mm. huonot ratkaisut, vanhentuneet normit, valvonnan puute, aikataulun kireys, kuivumisaikojen puuttuminen, välinpitämättömyys, tietämättömyys tai ammattitilpeyden puute.

Rakenteiden ja materiaalien tekninen vanheneminen tulisi ottaa huomioon, kun rakennuksissa aletaan suunnitella esim. julkisivu- tai putkiremontteja. Tällaisten massiivisten remonttien yhteydessä olisi kannattava tarkastaa rakennemateriaalien tekniset iät, jolloin voidaan säästyä toiselta remontilta uusimalla ikääntyvät materiaalit ajoissa.[10.]

Kun rakennus on valmistunut, sen huoltotöistä alkaa vastamaan palkattu huoltoyhtiö. Kunnossapitoon kuuluu jatkuva seuranta ja korjaustarpeiden havainnointi. Pienetkin laiminlyönnit saattavat johtaa isoihin seurauksiin. Esimerkiksi tukossa olevat kattokaivot saattavat aiheuttaa isoja kosteusongelmia taloille. Huoltoyhtiöt saavat taloyhtiöiltä rakennuksen huolto- ja käyttöohjeet jotka sisältävät ylläpitoon liittyviä ohjeita ja tavoitteita.[10.]

Lämpö- ja vesieristevaurioita, etenkin lämpöeristevaurioita tapahtuu, kun rakennetaan vaikkapa syksyllä kovien vesisateiden aikaan. Tällöin rakennuksen runko pääsee kastumaan ja imemään itseensä kosteutta. Kun eristystyöt on tehty ja rakenne suljettu jää vesi muhimaan suljetun rakenteen sisälle aiheuttaen sen, että rakenteeseen alkaa kasvaa mikrobikasvustoa eli hometta.

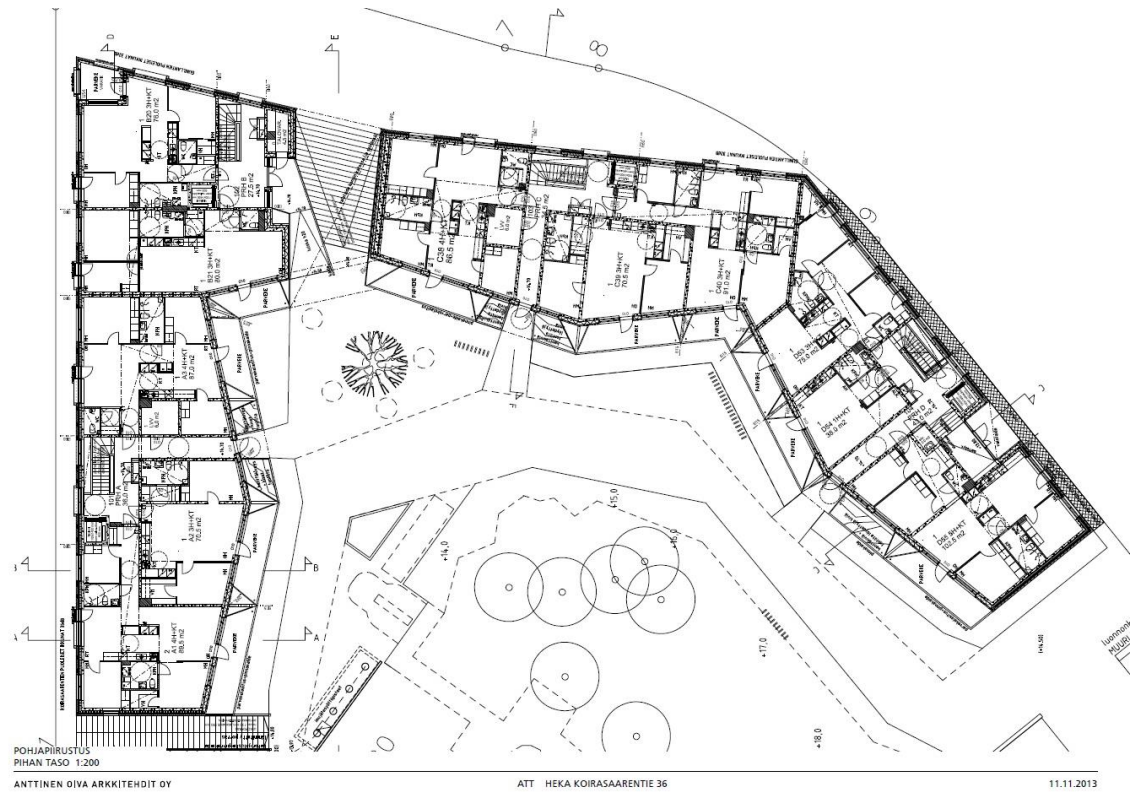
4.2 Koirasaarentie 36, Helsinki

Koirasaarentie 36, 00870 Helsinki on ATT:n tilaama kohde Helsingin kruunuvuoren rannassa korttelissa 49047 tontilla 1. Kaavassa osoitettu tontin rakennusoikeus on 4800 k-m². Kohteen hyöty-m² määrä on 4167 m² ja asuntoja on 63 kpl keskipinta-alan ollessa 66.3 m². Kaikki asunnot ovat Helsingin kaupungin vuokra-asuntoja. Kuvassa 6 näkyy tontti ennen rakennustöiden aloittamista Kruunuvuorenrannassa.



Kuva 6. Koirasaarentie 36 ennen työmaata.

Koirasaarentiellä kerros määrät vaihtelevat 3:sta 6:een, niin että D-rapussa on 3 kerrosta, C-rapussa 5 kerrosta ja A- ja B-rapussa 6 kerrosta. Koirasaarentie 36 on betonielementtitalo, jossa on paikallavaluholvit. Talon julkisivut kadulle päin on puhtaaksi-muurattu punaisesta savitiilestä ja sisäpihan puoli tehdään sandwich-elementeistä. Sisäpihalle avautuu molemmista taloista lasitetut parvekkeet. Julkisivujen avulla pyritään tekemään alueelle sopiva kerrostalo.



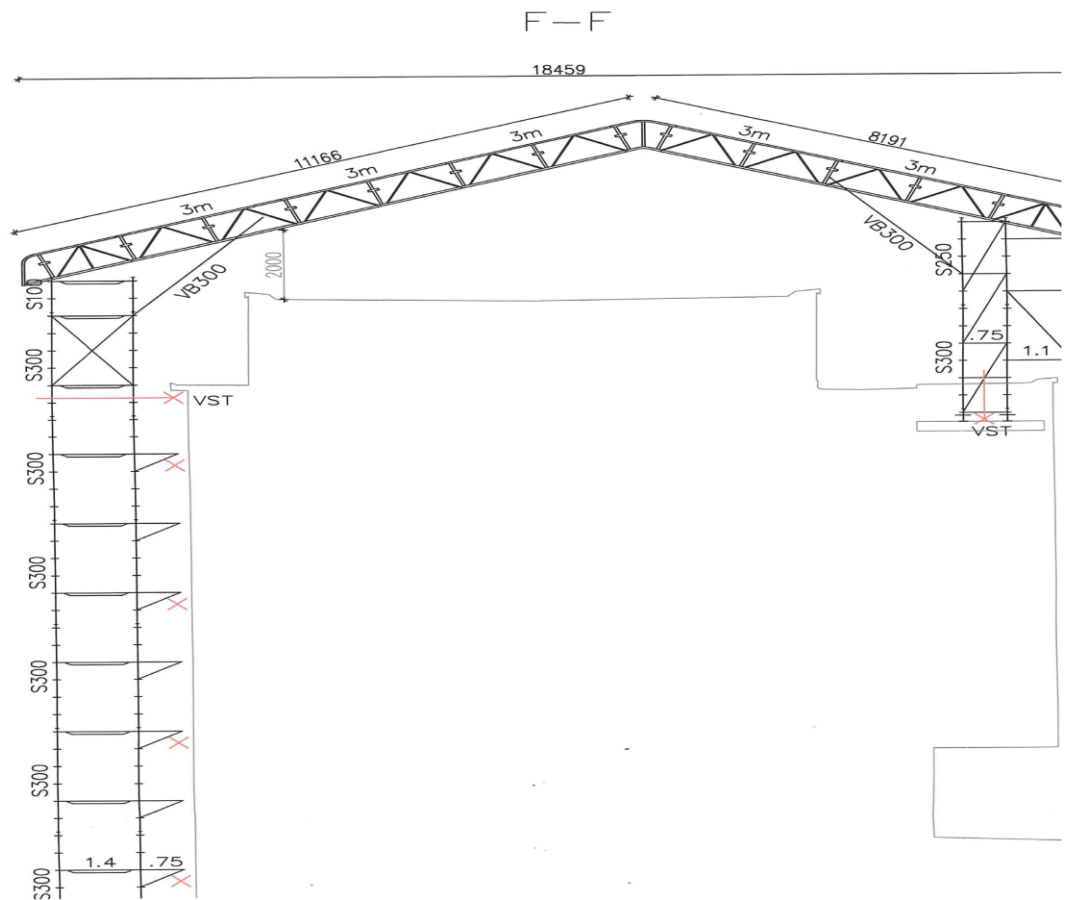
Kuva 7. Koirasaarentie 36 pohjakuva.

Kuten kuvasta 7 näkee, Koirasaarentie 36 on muodoltaan haastava. Kohteen muodon vuoksi sääsuojauksin joudutaan toteuttamaan kahdessa osassa.

4.2.1 Sääsuojaus

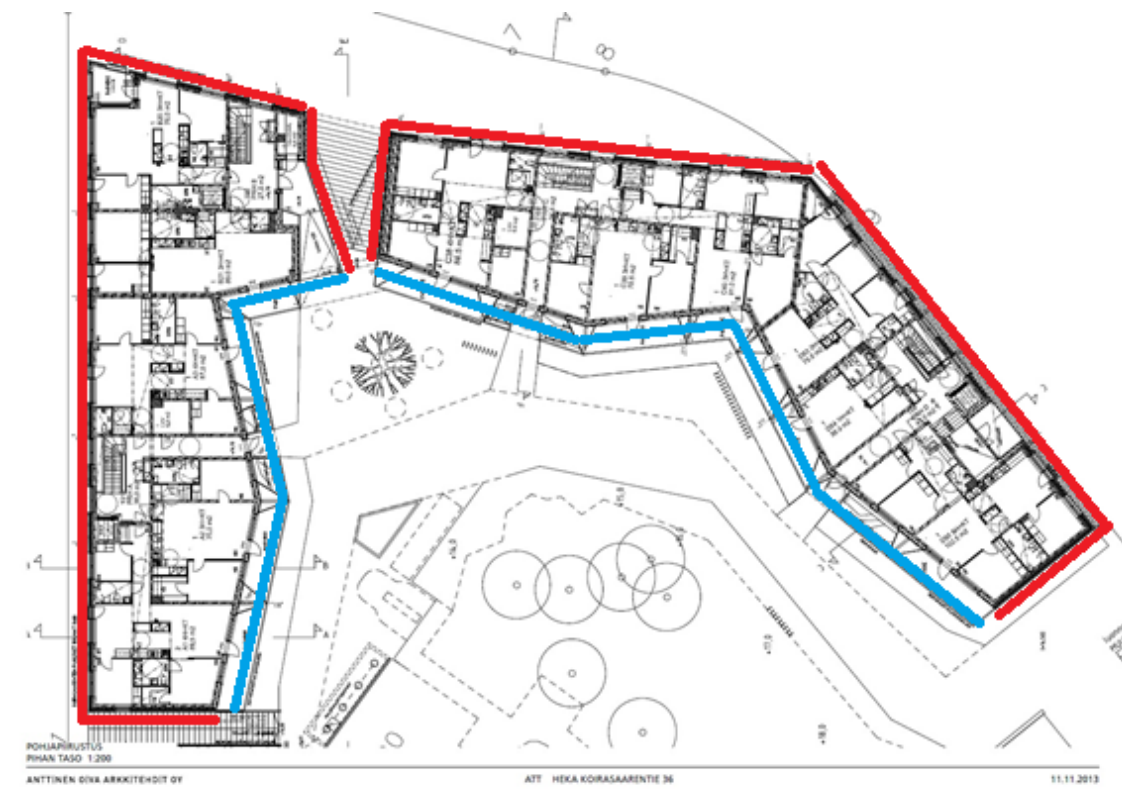
Koirasaarentie 36 sääsuojaus on ostettu Ramirent Oy:ltä. Telineet ovat mallia Plettac contour. Sääsuojaus asennetaan kohteeseen, kun rakennuksen runko on saatu valmiiksi. Koirasaarentiellä sisävaiheen töistä ikkuna, ovi- ja väliseinä-asennus saadaan aloittaa vasta, kun rakennus on huputettu.

Huputus suoritetaan kahdessa vaiheessa. A- ja B-rappu huputetaan heti kun runko on valmis ja huputus poistetaan, kun vesikatto on valmis. C- ja D-rappuun telineitä aletaan kasata noin kaksi viikkoa ennen, kun runko on valmis, jotta A- ja B-rapun huppu saadaan nostettua suoraan paikoilleen.



Kuva 8. Koirasaarentien telineet ja huputusperiaate.

Koirasaarentiellä kadun puolen julkisivut toteutetaan muuraamalla ja sisäpihan puoli sandwich-elementeillä. Tästä johtuen sääsuojaus tehdään kokonaisena vain kadun puolelta ja sisäpihan puolella telineet ja sääsuoja lähtevät ylimmän parvekelaatan päältä (kuva 8).



Kuva 9. Punaisella havainnollistettu missä sääsuojaus on kokonainen ja sinisellä parvekelaalta alkava.

Yllä olevassa kuvassa 9 on havainnollistettu Koirasaarentien sääsuojauksen periaate. Punaisella merkityissä kohdissa, eli kadun puolella sääsuojaus ja telineet alkavat katu-tasosta, ja sinisellä merkityissä kohdissa sääsuoja sekä teline alkavat ylimmän parvekelaatan päältä. Kuvasta näkee myös lohkot, joissa sääsuoja tehdään. Ensimmäisenä huputetaan A- ja B-rappu siten, että huputus loppuu talojen välissä olevan portaikon kohdalle.

4.2.2 Plettac contur

Plettac contur on saksalaisen Altrad Groupin valmistama yleisteline, joka soveltuu käytettäväksi teollisuudessa ja rakentamisessa. Plettac contur on moduuliteline, joka rakentuu neljän peruselementin varaan: pystysalot, aloituskappaleet, vinotuet ja vaakasiteet. Näillä elementeillä pystytään rakentamaan telineet mihin kohteeseen tahansa. Plettac contur telineet täyttävät telinekuormaluokka 6 laatuvaatimukset ja kestävät kuormitusta 600 kg/m².^[12]

menttiasennus siirtyy B-portaaseen ja telineitä aletaan asentaa A:han. Näin toimittaessa ei tapahdu päällekkäistä työskentelyä.

Telinetyöt päästään B-portaassa aloittamaan heti, kun elementtiasennus on valmis. Sääsuojaus asennetaan samaan aikaan A- ja B-portaaseen. Tämä kaikki viivästyttää ikkunoiden ja ovien asennusta noin 4 viikkoa. C- ja D-portaan kohdalla noudatetaan samaa periaatetta telineiden ja sääsuojauksen suhteen, kun A:ssa ja B:ssä.[14.]

Julkisivuvilloitus- ja muuraustyöt tehdään telineiltä sääsuojan sisällä. Telineiltä työskentely tulee hidastamaan molempia työvaiheita niin, että ne valmistuvat noin viikon myöhemmin, kuin nostolavalta tehtäessä. Suurimpana hidasteena tässä on tavaroiden siirrot telineille sekä, mahdollisten turvalajaiden käyttäminen mikäli telineet asennetaan yli 25 cm päähän seinästä[14.]

4.2.4 Budjetti

Sääsuojaus vaikuttaa rakentamisen budjettiin monilla eri tavoilla. Sääsuojaus on kustannuksiltaan suuri, mutta asia voi muuttua, kun aletaan miettiä, kuinka paljon voidaan säästää tuottavuuden, työturvallisuuden ja laadun paranemisena. Sääsuojauksen kokonaiskulut budjetista ovat noin 2 % Koirasaarentiellä. Tämä ei vielä ole paljoa, kunhan kulut osataan ennakoida jo laskenta- ja tarjousvaiheessa.

Koirasaarentien tavoitearviossa sääsuojaukseen ja huputukseen on varattu rahaa seuraavasti: muurauksen telineet 89 999 €, rakennuksen huputus 89 002 € ja hissi 14 999 €. Yhteensä siis 194 000 €.

Ramirent Oy:n kanssa tehdyn kaupan loppu summa on kuitenkin ALV 0 % 175 000 €. Litterasta jää siis jäljelle 19 000 €, johon sisällytetään lisävuokra-aika ja mahdolliset katon avaus- ja sulkukulut.

Sääsuojan avaus- ja sulkukuluja tulee aiheuttamaan mm. vesikattotyöt. Vesikatto tullaan asentamaan, niin että vesikattorakenteet tehdään 2.5 m lohkoina ja ne nostetaan vesikatolle. Avauksesta ja sulkemisesta syntyy kuluja seuraavasti: työnjohtaja 52 €/tunti, nokkamies 38 €/tunti ja asentaja 34 €/tunti yhteensä siis 124 €/tunti x 8 tuntia =

992 € ALV 0 %. Vesikattotöiden suunnittelu tulee siis olemaan suuressa osassa kulu-
jen hallinnan suhteen.

Sääsuojauksen vaikutus budjettiin on kasvattava, koska sääsuojauksen kuluissa puhu-
taan useasta sadastatuhannesta eurosta. Summa on niin suuri, vaikka saisimme vä-
hennettyä kosteudesta johtuvia korjaus- ja vuositakuutöitä, eivät nämä vähennykset
tule riittämään jo käytettyjen rahojen takaisin saantiin.

4.2.5 Laatu

Rakentamisen laatu tulee parantumaan koko työmaan osalta, kun kohteessa käytetään
sääsuojauksia. Kohteen sisätyöt voidaan aloittaa vasta, kun koko ulkovaippa on um-
messa. Eli kun vesikatto, ikkunat ja ovet ovat paikoillaan ja vesitiiviitä.

Vesikatto-, ikkuna- ja oviasennus tapahtuu sääsuojauksen ollessa paikoillaan. Heti kun
ikkunat ja ovet saadaan kerroksessa asennettua paikalleen, voidaan lämpö kytkeä jo
samassa kerroksessa päälle. Tämä nopeuttaa huomattavasti rakennuksen kuivumista
ja sisätyöolosuhteiden parantumista.

ATT:n valvojan Asko Jussilan mukaan huputtamattomissa kohteissa olleita kosteuteen
liittyviä ongelmia on ollut mm. vuotoja katto- ja parvekerakenteissa sekä vettä on jäänyt
ontelolaattojen sisään, josta se on alkanut tulla läpi asukkaiden muutettua jo asuntoi-
hin. Koirasaarentiellä ei käytetä ontelolaattoja, joten siitä seuranneita ongelmia ei pää-
se myöskään syntymään.

Muita kosteusongelmia aiheuttavia kohtia on esim. holvin kaarevuus, jolloin vesi päätyy
suureksi osin kantaviin seinärakenteisiin. Holvilla olevat kiinnitysteräksiset vaikeuttavat
holvin suojausta pressuilla. Sandwich-elementeissä holvin reunoilla lämmöneristeiden
suojaus on vaikeata.[13.]



Kuva 11. Riskirakenteita.

Kuvassa 11. on nähtävissä riskirakenteista kaareva holvi, lämmöneristeet holvin reunoilla sekä kiinnitysteräksset jotka vaikeuttavat holvin pressutusta. Varsinkin talvella olisi erityisen tärkeää päästä suojaamaan holvi yöksi, mikäli on luvattu lumisadetta.

Laatuongelmia Koirasaarentiellä voi aiheuttaa myös huputuksen aikana rakennuksen sisälle syntyvä kosteus. Ilmankosteuden seuranta on erityisen tärkeätä varsinkin, kun valetaan esim. plaanoa, jolloin kosteus asunnoissa ja hupun sisällä tulee nousemaan varmasti todella korkealle. Mikäli suhteellinen kosteus pääsee nousemaan yli 80 %:iin on mikrobikasvuston syntymiseen suuri todennäköisyys.[6.]

Suuren kosteuden synnyttävistä töiden aikana, kuten plaanovaluja tehtäessä, olisi suositeltavaa käyttää työmaalla ilmankosteusmittaria. Näin voidaan heti huomata, mikäli ilmankosteus alkaa nousta hälyttävän suureksi, ja tehostettu ilmanvaihto tulee tarpeen. Kuvassa 12 näkyy Testo:n valmistama kosteusmittari, jolla saadaan luotettavia tuloksia ilmankosteudesta sekä lämpötiloista.



Kuva 12. Testo 605-H1 kosteus- ja lämpömittari.

Tehostettuna ilmanvaihtona voidaan käyttää sääsuojauksen osittaista avaamista molemmista päistä, jolloin saadaan aikaiseksi läpiveto sisäpuolelle. Myös teollisuus-/rakennustuulettimia voidaan käyttää hyväksi, laittamalla toinen puhaltamaan ilmaa sääsuojauksen sisälle ja toinen poistamaan ilmaa toisessa päässä sääsuojaa. Rami-

rent Oy:n yksi ratkaisu ilmanvaihtoon on kuvan 13. kaltainen ilmaa hyvin läpäisevä PVC-verkko, joka voidaan laittaa esimerkiksi huputuksen molempiin reunoihin riittävän ilmankierron saamiseksi.



Kuva 13. Ilmaa läpäisevä PVC-verkko.

Rakennuksen sisäkosteus pitää saada alle 70 %:n ennen, kun ns. kuivarakentamisen vaiheeseen päästään. Kuivuuden vaativia töitä ovat kaikki työt väliseinistä eteenpäin.[13.]

4.2.6 Turvallisuus

Sääsuojassa ja telineillä työskentely aiheuttaa useita turvallisuuteen liittyviä riskejä. Valtioneuvoston määrää telinetyöskentelystä seuraavaa:

- 1) työtason on oltava lujarakenteinen; 2) työtason on oltava riittävän leveä ottaen huomioon telineeltä tehtävä työ sekä materiaalien siirrot ja niiden välivarastointi;
- 3) työtaso on kiinnitettävä luotettavasti ja lujasti työtelineen runkoon tai muuhun rakenteeseen; 4) työtason on oltava vaakasuorassa; 5) työtason kiinnityksen on

oltava sellainen, että työtaso ei kuormituksen vaikutuksesta siirry tai nouse irti alustastaan; 6) työtasossa ei saa olla suojaamattomia aukkoja; 7) työtasossa ei saa olla 30 millimetriä leveämpiä rakoja; 8) työtason pinta ei saa olla liukas; 9) työtason rakenteesta ei saa johtua kompastumisvaaraa; 10) kahden päällekkäisen työtason vapaan välin on oltava vähintään 1,9 metriä ja työtasoa tukevien rakennosien kohdalla vähintään 1,75 metriä.[15.]

Ramirent Oy määrittelee Plettac contur -telineidensä käyttö- ja asennusohjeissa seuraavaa: Mikäli teline asennetaan siten, että seinärakenteen ja telineen väliin jää yli 25 cm, tulee telineisiin asentaa sisäpuoliset kaiteet, joilla voidaan estää työntekijän tippuminen telineiden ja rakenteen väliin.” Optimina rakennustelineiden asennusetaisyys seinästä voidaan siis pitää 25 cm, jolloin villoitus ja muuraustyötkin on vielä mahdollista toteuttaa telineiltä ilman sisäpuolisia kaiteita. Mikäli etäisyys seinästä on suurempi ja kaiteet on laitettava, tulee se purkaa villoja asennettaessa ja muuratessa, ja työntekijöiden tulee käyttää telineillä valjaita. Nämä turvalisäykset hidastavat työntekoa ja pienentävät näin myös työtehokkuutta.

Sääsuojauksen sisällä työskentely kuitenkin parantaa itse työskentelyolosuhteita. Talvella ja syksyllä, kun alkaa tuulla ja sataa paljon, on työskentely sääsuojan alla huomattavasti helpompaa, kuin nostolavalla sateen ja viiman armoilla. Talviolosuhteissa lumen ja jään kertyminen telineisiin ja rakennuksen sisälle on huomattavasti vähäisempää sääsuojatuilla telineillä, mikä parantaa huomattavasti työturvallisuutta. Myöskään telineiltä putoavat tavarat eivät pääse leviämään samalla tavalla, kun käytössä on sääsuojaus.[14.]

Julkisivutiilien kuljetus ja varastointi telineillä ovat yksi suurista vaaratekijöistä Koirasaarentien työmaalla. Tiilet viedään rakennushissillä aina telinekerrokseen ja tästä eteenpäin työkohteen kohdalle tiilikärryillä. Vaaraa aiheuttavat telineiden ahtaat tilat siirrellä tiiliä sekä tiilien varastointi. Varastoinnissa tulee huomioida Plettac contur -telineiden kuormituskestävyys, joka on 600 kg/m².

Julkisivutiilini Koirasaarentiellä on Wienerbergerin Terca poltettu savitiili 285x135x60. Yhden tiili letkan paino on 3,3kg x 130 kpl = 429 kg. Yksi letka on jaettu 4 pienempään lavaan jolloin yhden lavan painoksi tulee n. 107 kg. Varastoidessa tiiliä työpisteen lähelle telineillä tulee muistaa, että tiililava on erittäin helposti kaatuva. [16.]

Muuraustyövaihe on sääsuojauksessa toteutettuna vaarallisempi, kuin nostolavalta tehtynä. Nostolavalla työskenneltäessä ei tule ongelmia tilan ahtauden tai tiilien varas-

toinnin suhteen. Toisaalta työskenneltäessä sääsuojan sisällä saadaan suljettua pois kaikki sääolosuhteiden tuomat haittatekijät.

4.3 Lausunnot

Tutkimusta varten haastateltujen rakennusalan ammattilaisten haastattelut ovat Liitteessä 3. Haastateltavat henkilöt ovat Skanska Talonrakennus Oy:llä ulkomestarin nimikkeellä työskentelevä Jaakko Skurnik ja ATT:n työmaavalvojana toimiva Asko Jussila.

Molempien haastateltavien mielestä sääsuojan käytössä on sekä hyviä että huonoja puolia. Huonoina puolina voidaan mainita aikataulun viivästyminen sekä sääsuojauksen avaamiseen ja huoltoon liittyvät kustannukset. Hyviä puolia ovat laadun selvä paraneminen, laadun tarkistaminen varsinkin julkisivutöiden osalta sekä mahdollisesti sisätöiden nopeuttaminen.

5 Johtopäätökset ja kehitysehdotukset

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää sääsuojauksen tuomia mahdollisuuksia ja haittoja rakennettaessa betonielementti kerrostaloa. Työssä tarkasteltiin sääsuojauksen vaikutuksia aikataulu-, raha-, laatu- sekä turvallisuustekijät pääpainopisteinä. Sääsuojan käyttö Koirasaarentiellä oli Skanskalle sekä ATT:lle uusi asia, josta ollaan tällä hetkellä vasta hakemassa käyttökokemuksia ja mielipiteitä.

Opinnäytetyö saatettiin valmiiksi ennen varsinaisen sääsuojauksen kokoamista ja käyttöön ottoa, joten se toimii neuvoa antavana ohjeistuksena käytettäessä sääsuojausta.

Sääsuojauksen vaikutukset Koirasaarentien aikatauluun näyttäisivät olevan pidentäviä. Johtuen suureksi osaksi siitä, että sisävaiheen aloitusta täytyy odottaa siihen saakka, että rakennuksen vaippaan on asennettu vesikatto, ovet ja ikkunat vesitiiviisti. Toinen pidentävä työvaihe on telineiltä tapahtuva julkisivu villoitus ja muuraus, jotka molemmat ovat telineiltä tehtynä hitaampia, kuin nostolavalta suoritettuina. Kokonaisuudessaan aikataulu tulee venymään noin 1 – 1.5 kuukautta verrattuna sääsuojaamattomaan kohteeseen.

Sääsuojaus aiheuttaa työmaalle suuria kuluja työmaan alusta loppuun. Koirasaarentiellä sääsuojaukseen oli varattu rahaa yhteensä 194 000 €, josta jäi teline- ja hissikaupan jälkeen 19 000 €, jonka täytyisi riittää mahdolliseen vuokra-ajan pidentymiseen sekä telineryhmän kuluihin. On hyvin todennäköistä, että sääsuojauslittera menee Koirasaarentiellä yli. Sääsuojauksen kokonaishinta urakasta ei ole Koirasaarentiellä, kuin noin 2 % mikä ei ole paljoa, kun se on huomioitu jo laskenta- ja tarjousvaiheessa. Sääsuojauksesta syntyvät kulut Koirasaarentiellä tulevat mitä todennäköisimmin pysymään suurempina, kuin kosteuskorjaus ja vuosikorjaustöistä säästetyt summat, joten rahallisesti Koirasaarentien sääsuojaus ei ole fiksua.

Laatu sisä rakenteissa tulee olemaan sääsuojauksen ansiosta varmasti parempi, kuin vastaavassa kohteessa ilman sääsuojauksia. Kun kaikki sisä vaiheen työt, jotka vaativat sisä tilojen kuivuutta aloitetaan vasta, kun sääsuoja on paikoillaan, tulee työskentely sisällä huomattavasti materiaaliystävällisemmäksi. Kuivuminen tapahtuu sääsuojan ansiosta nopeasti, kun sisälle ei pääse jatkuvasti satamaan vettä tai lunta. Kosteuden pois sulkeminen on myöskin suoraan yhteydessä rakentamisen laadun parantumiseen. Laadun kannalta sääsuojauksen käyttö onkin varmasti fiksuin ratkaisu. Laadun kannalta on, myös tärkeätä huolehtia sääsuojauksessa kunnollisesta ilmanvaihdon toteutuksesta. Kunnollinen ilmanvaihto estää kosteutta nousemasta liian suureksi, jolloin myöskään haitallisia mikrobikasvustoja ei pääse syntymään rakenteisiin. Kosteuden synnyn estäminen voidaan saavuttaa lisälämmittimin ja tarpeeksi tehokkaalla ilmanvaihdolla. Näin myös rakenteiden kuivuminen tapahtuu nopeammin. Rakentamisen laadun tarkistaminen helpottuu, myös huomattavasti varsinkin julkisivutöiden osalta, kun pystyy telineitä käyttäen käydä tarkistamassa kaikki villoitukset sekä muuraukset. Sääsuojauksen käyttö paikallavalu kohteessa ei ole niin tärkeätä, kuin ontelolaatoilla tehdyssä kohteessa, koska valetunlaatan sisälle ei jää vettä, joka voisi myöhemmin valua sieltä ulos.

Turvallisuus sääsuojauksen alla on parempi, kuin suojaamattomassa kohteessa. Lumi, jää, vesi ja tuuli ovat kaikki ulkopuolelle jääviä vaaratekijöitä, jotka eliminointuna työmaanturvallisuutta saadaan nostettua. Telineillä työskentely on kuitenkin myös vaarallista, koska täytyy muistaa, että tilat ovat ahtaat ja matalat, ja että siellä tullaan liikuttelemaan painavia kuormia, kuten tiililetkoja. Telineille tuotaessa tavaraa, kuten tiililetkoja tulee muistaa huomioida, ettei kuormitus saa ylittää 600 kg/m^2 . Telineiden avaus aiheuttaa, myös aina turvallisuusriskin, kun joudutaan työskentelemään korkealla ja nostamaan raskaita taakkoja sellaisiin paikkoihin joihin nosturikuski ei aina näe. Mikäli teli-

neiltä pääsee tippumaan tavaraa, on sääsuojaus kuitenkin turvallisempi vaihtoehto, kun suojaamaton teline. Sääsuojakangas tulee estämään tavaroiden leviämisen suurelle alueelle.

Kehitysehdotuksia sääsuojauksen käyttöön

Mikäli todellisuudessa haluttaisiin rakentaa täysin kosteudelta suojassa, tulisi sääsuojauksen olla sellainen, että koko työmaa pystyttäisiin tekemään maanrakennusvaiheen jälkeen sen sisällä. Tällaisia ratkaisuja on käytetty jo ulkomailla, tosin tässä kohdalla ongelmaksi muodostuvat kustannukset. Niin kauan, kun rakentamista ohjaa Suomessa hinta, ei tällaisia ratkaisuja tulla täällä näkemään.

Toinen mietintää herättänyt ajatus oli, tarvitaanko sääsuojasta, jos kohde olisi kokonaan sandwich elementeistä ja siellä olisi paikallavaluholvit? Mielestäni ei, koska niin sanottuja riskirakenteita olisi enää niin vähän, että investoiminen sääsuojaan ei olisi enää järkevää suhteessa korjauskuluihin.

Ilmanvaihdon kannalta olisi järkevää, että sääsuoja tulisi valmiiksi esimerkiksi Ramirentin Kuvan 12. kaltaisella PVC-verkolla tai sitten sääsuojaan voisi sijoittaa tietyn välimatkan välein kuvan 12. kaltaisia aukkoja. Tällöin ilmanvaihtuminen tapahtuisi sääsuojauksen alla itsestään ja niin ettei sen toteutumisesta tarvitsisi huolehtia erikseen. Tämä on tietysti rahakysymys, mutta jos kaikki tähtäisivät parhaaseen rakentamisenlaatuun yhdessä, tämä voisi olla mahdollista.

Rakennettaessa elementeistä yksi kosteuden pois sulkevia ratkaisuja olisi, että elementteihin asennettaisiin ikkunat jo elementti tehtaalla. Näin tehtäessä saataisiin minimoitua sisäpuolelle ikkunoista muuten tuleva vesi, lumi ja räntä. Tässä täytyisi huomioida esim. elementtien asennuslinjojen merkkaukset elementtien sisäpuolelle, koska ikkunat tulisivat tehtaalta suojattuina. Myös hankintasopimusten teko tulisi pitkittymään varsinkin aluksi, mutta näin tehtäessä sisäpuolista kosteutta saataisiin vähennettyä runsaasti.

6 Yhteenveto ja pohdinta

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää sääsuojauksen käytöstä tulevia vaikutuksia. Voiko työmaan saada valmiiksi edellä aikataulusta? Voidaanko saada aikaan säästöjä? Kuinka rakentamisen laatu muuttuu sääsuojauksen käytön myötä? Miten työturvallisuus muuttuu sääsuojatussa kohteessa? Edellä mainitut kysymykset olivat työn tärkeimmät tutkimuskysymykset.

Sääsuojauksesta ei ole vielä olemassa valtiolta säädöstä, mutta valtioneuvoston mukaan kyseinen säädös on tulossa vielä vuoden 2015 aikana. Tulevan säädöksen tarkoituksena on vakiinnuttaa sääsuojauksen käyttö suomalaisessa rakennuskulttuurissa ja sen myötä parantaa rakentamisen laatua ja mainetta Suomessa.

Tutkimusta tehtäessä kävi varsin pian ilmi se, että sääsuojattu kohde ei valmistu nopeammin kuin sääsuojaamaton samankokoinen kohde. Hidastavia tekijöitä ovat esim. ATT:n vaatimus sulkea koko rakennuksen vaippa vesitiiviiksi ennen sisätöihin siirtymistä. Myös vesikatto-, villoitus- ja muuraustyöt toteutuvat sääsuojauksen alla hitaammin, kuin ilman suojausta.

Sääsuojaus maksaa työmaalla yli kaksisataatuhatta euroa, joten säästöjen saaminen korjauskustannusten ja kosteuteen liittyvien kustannuksien kautta on lähes mahdotonta varsinkin, jos kohteessa on paikallavaluholvit. Sääsuojausta käytettäessä kuitenkin rakentamisen laatu parantuu huomattavasti, jolloin yrityksen maine ns. ”hyvänä rakentajana” parantuu, ja tätä kautta saadut uudet asiakkaat voivat kartuttaa yrityksen kasaa huomattavasti.

Kuten jo edellä mainittiin, rakentamisen laatu paranee huomattavasti, kun kohteessa on sääsuoja. Sääsuojan ansiosta sisätilojen kosteus vähenee ja kuivatustoimenpiteistä tulee lyhyempiä. Sääsuojauksen kanssa parhaaseen lopputulokseen päästäisiin, jos elementteihin olisi mahdollista saada ikkunat valmiiksi asennettuina niiden saapuessa työmaalle, jolloin sisäpuolisten rakenteiden kosteudelle altistuminen tulisi olemaan hyvin vähäistä. Toisena vaihtoehtona voitaisiin pitää massiivista sääsuojausta, jonka sisällä koko rakennus rakennetaan maanrakennusvaiheesta eteenpäin. Tällöin rakennusosat eivät altistuisi kosteudelle muulloin, kuin toimituksen aikana.

Työturvallisuuden tulisi olla tärkein tekijä jokaisella rakennustyömaalla. Sääsuojauksen vaikutukset työturvallisuuteen ovat varsin laajoja. Sääsuojaustelineisiin osuu valtavia tuulikuormia niiden huomattavan pinta-alan takia. Sääsuojaustelineitä rakennettaessa on varsin tärkeää, että telineet on kasattu kunnolliselle alustalle ja kiinnitetty kunnolla rakennuksen runkoon, jotta telineet eivät pääsisi romahtamaan tai irtoamaan paikoiltaan. Telineitä asennettaessa täytyy tarkasti miettiä lopullinen asennusetäisyys rungosta, koska kun etäisyys on yli 25 cm, tulee telineille tehdä myös sisäpuoliset kaiteet. Sisäpuoliset kaiteet eivät itsessään ole ongelma, mutta asennustöiden ajaksi ne on poistettava, jolloin kaikki telineillä työskentelevät joutuvat käyttämään turvavaljaita. Turvavaljaiden takia asennustyö tulee kestämään pidempään, jolloin optimiasennusetäisyydestä kannattaisi käydä keskustelua villoittajan ja muurarin kanssa.

Muurausvaiheessa vaaraa työturvallisuudelle aiheuttaa myös tiilien varastointi asennuskohteen luona. Tiililetkat ovat hyvin huteria ollessaan telineillä ja aiheuttavat näin vaaran työmaalla työskenteleville. Sääsuojaus parantaa sen ulkopuolella työskentelevien turvallisuutta: Jos telineiltä pääsee tippumaan tavaroita, huputus estää tavaroiden leviämisen laajalle alueelle. Myös sisäpuolinen työskentely sääsuojatussa kohteessa tulee turvallisemmaksi, koska vesi ei talvella pääse jäätymään, eikä sitä kerry kohteeseen samalla tavalla kuin suojaamattomalla työmaalla.

Kokonaisuutena sääsuojaus on hyödyllinen. Mikäli kohteeseen on valittu rakennusratkaisuksi ontelolaatat, sääsuojauksella saadaan estettyä suurelta osin ontelolaattoihin imeytyneen veden tuomat ongelmat, jolloin sääsuojaus on hyödyllisimmillään. Sääsuojaus on ratkaisuna kallis, mutta sen tuoma laadun paraneminen johtaa rakentajalla parempaan maineeseen ja sitä kautta uusiin asiakassuhteisiin. Hyvän rakentajan maine on yritykselle todella arvokas ja sitä ei voida rahassa mitata. Sääsuojan käyttämistä kannattaa myös miettiä, mikäli kohteessa on todella kireä aikataulu, koska suojattu työmaa valmistuu hitaammin kuin suojaamaton. Mikäli valtion asetus sääsuojauksesta ei tule määräämään sääsuojausta pakolliseksi kaikille työmaille tulevaisuudessa, kannattaa sääsuojan hankintaa miettiä tarkasti. Vastaako sääsuojauksen kautta saavutetut hyödyt rakentamisenlaadussa ja -turvallisuuksessa pidentynyttä valmistumisaikaa ja sääsuojaukseen käytettyjä varoja?

Lähteet

1. Rytmirakennus. Verkkodokumentti.
<<http://www.rytmirakennus.fi/uudisrakentaminen/rakennuksen-runko/>>. Luettu 4.2.2015.
2. Wikipedia. Verkkodokumentti.
<<http://fi.wikipedia.org/wiki/Home>>. Luettu 4.2.2015.
3. Tilastokeskus. Verkkodokumentti.
<http://www.stat.fi/til/rakke/2012/rakke_2012_2013-05-24_kat_002_fi.html>. Luettu 1.3.2015.
4. Rakennusjärjestys.
Helsingin kaupungin rakennusjärjestys 22.9.2010. Luettu 27.2.2015.
5. RakMK C-osa.
Suomen Rakentamismääräyskokoelma 1.1.1999. Luettu 27.2.2015.
6. Diplomityö. Toivari Olli-Pekka. Kosteudenhallinnan ja sääsuojauksen taloudellinen tarkastelu. Syyskuu 2011. Luettu 27.2.2015.
7. Tilastokeskus. Verkkodokumentti.
<http://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk_asuminen.html> Luettu 1.3.2015.
8. Terveiden ja hyvinvoinninlaitos. Verkkodokumentti.
<http://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/sisailma/hometalo-ja_kosteusvaurio/miten-kosteusvaurio-syntyy-miten-kosteusvaurio-syntyy->. Luettu 2.3.2015.
9. Sisäilma yhdistys. Verkkodokumentti.
<<http://www.sisailmayhdistys.fi/terveelliset-tilat-tietojarjestelma/korjausten-laadunvarmistus/tyomaan-kosteudenhallinta/>>. Luettu 3.3.2015.
10. Ympäristö hallinnon yhteinen verkkopalvelu. Verkkodokumentti.
<http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Kiinteiston_yllapito_ja_korjaaminen>. Luettu 3.3.2015.
11. RT-kortti.
RT 10-10387 Talonrakennushankkeen kulku. Luettu 10.6.2015.
12. Ramirent Oy. Verkkodokumentti.
<http://www.ramirent.fi/portal/fi/tuotteet_ja_palvelut/telineet/plettac_contur/>. Luettu 20.8.2015.

13. Tampereen teknillinen yliopisto. Build up skills, Rakennustyömaan sääsuojaus ja olosuhdehallinta. Verkkodokumentti.
<<http://www.slideshare.net/MotivaOy/buil-up-skills-finland-2-rakennustymaan-ssuojaus>>. Luettu 23.8.2015.
14. Suullinen tiedonanto. Vastaava Mestari Ari Petäjäniemi, Skanska Talonrakennus Oy. 26.8.2015.
15. RT-kortti. RT STM-21419 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Luettu 26.8.2015.
16. Wienerberger Oy. Verkkodokumentti.
<<http://www.wienerberger.fi/iltarusko-retro.html?lpi=1366064046568>>. Luettu 9.9.2015.
17. RIL 250-2011 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.
18. Opinnäytetyö. Tomi Rauhala. Kosteudenhallinta kevät 2014. Luettu 25.8.2015.
19. Hallituksen vuosikertomuksen 2014 liite 3.
<<https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/Liiteasiakirja/Documents/EDK-2015-AK-3116.pdf>> Luettu 14.9.2015.

Kuvat

1. Skanska Oy. Peuraniityn aikataulu.
2. Skanska Oy. Transistorin aikataulu.
3. Skanska Oy. Soundin aikataulu.
4. Skanska Oy. Paapurin aikataulu
5. Skanska Oy. Rastilantie 3
6. Google. < <https://www.google.com/maps/@>>
7. <http://dev.hel.fi/paatokset/media/att/03/03b8e1f1ffc880c97a8d9c83babf4ba75ffc5173.pdf>
8. Ramirent Oy. Koirasaarentie 36 telineet ja sääsuoja.
9. Oma kuva
10. Skanska Oy. Koirasaarentien aikataulu.

11. <http://www.slideshare.net/MotivaOy/buil-up-skills-finland-2-rakennustymaan-ssuojaus>
12. Testo Oy. <http://www.humitec.fi/kosteus/pocket-line/>
13. Ramirent Oy.
14. Oma kuva
15. Oma kuva
16. Oma kuva

Haastattelulomake

1. Koetko sääsuojauksen hyödylliseksi?

V:

2. Sääsuojaus aiheuttaa kustannuksia, mutta oletteko onnistuneet saamaan säästöjä suojauksen ansiosta?

V:

3. Paljonko teillä on varattu rahaa sääsuojaukseen? oliko se riittävästi?

V:

4. Kuinka sääsuojaus on vaikuttanut aikatauluun? Nopeuttanut / Hidastanut?

V:

5. Onko rakentamisen laatu parantunut mielestäsi sääsuojauksen avulla?

V:

6. Kuinka kehittäisit sääsuojausta?

V:

7. Onko sääsuojaus aiheuttanut työmaalla turvallisuusriskejä tai auttanut poistamaan niitä?

V:

Haastattelulomake 2

1. Vaatiiko ATT sääsuojasta kaikissa uudisrakennus kohteissaan? ja miksi?
2. Onko ATT:lla minkälaiset yhtenäiset vaatimukset urakoitsijoiden toteuttamiin sääsuojauksiin?
3. Kuinka ATT valvoo toteutettujen sääsuojauksien asianmukaisuutta?
4. Minkälaisia rakennusvirheitä ATT:n sääsuojaamattomissa jo valmistuneissa kohteissa on ollut?
5. Millä tavoin sääsuojaus ATT:n kohteissa on vaikuttanut aikatauluihin?
6. Kuinka sääsuojaus on vaikuttanut rakentamisenlaatuun ATT:n kohteissa?

Haastattelu Jaakko Skurnik

Helsingissä 19.3.2015. Haastateltu on Jaakko Skurnik. Hän on ulkomestarina Skanska Talonrakennus Oy:lla. Skurnikin työmaa on Gunilla & Lorenzo Kruunuvuorenrannassa aivan Koirasaarentien vieressä. Gunilla käsittää 5 kerrosta ja 25 asuntoa. Sääsuojauksen kalusto kyseisellä työmaalla on hankittu Cramo:lta.

Vastaukset haastattelulomake 1:ssä esitettyihin kysymyksiin. Kysymykset löytyvät liitteestä nro. 1.

1. Sääsuojauksen ansiosta kosteusriskit saadaan poistettua. Työvaiheet saadaan tehtyä telineiltä sääsuojan sisällä, joten muuraus- ja villoitustyöt helpottuvat, toisaalta taas vesikattotyöt vaikeutuvat, koska jos on sadekeliä, huputusta ei voida avata silloin.
2. Kosteudesta mahdollisesti syntyvät kustannukset saadaan poistettua. Riippuen telineistä, myös sisävaihetta on mahdollista nopeuttaa.
3. Tällä hetkellä näyttää, että rahat riittäisivät, mutta huputuksen katon aukaisu aiheuttaa huomattavia kuluja. Jokaista avausta varten tulee Cramo:lta kolme miestä tekemään avauksen ja sulkemisen.
4. Verratessa aikataulua huputtamattomaan kohteeseen menee tässä kauemmin. Huputus ei vaikuta sisätöihin. ATT vaatii, että ikkunat asennetaan vasta kun huputus on päällä, joten lämpöjä ei ole mahdollista saada päälle rungon mukana.

Toisaalta kohteessa ei myöskään tarvitse tehdä niin paljon kuivatustöitä, joten sääsuojaus myös jonkin verran mahdollisesti nopeuttaa töitä.

5. KYLLÄ. Varsinkin telineiltä tehdessä laadun tarkistaminen muuraus- ja eristystöissä on huomattavasti helpompaa, myöskään villat eivät pääse seinillä vetymään ennen kuin muuraus saadaan tehdyksi. Kosteusongelmien poistuminen on suoraan yhteydessä laatuun.

6. Mitä monipuolisempi, niin sitä parempi.
7. Nostot aiheuttavat aina riskejä, myöskin kattoa avatessa on riskejä olemassa, mutta nostoalueet rajaamalla saadaan nekin tehtyä turvallisesti. Telineillä hupun sisällä on kaiteet ja myöskin turvavaljaiden kiinnitys onnistuu telineisiin hupun sisällä työskenneltäessä.

Muita huomioita haastattelusta olivat vesikattotöistä aiheutuvat suuret kustannukset, jotka syntyvät katon avaamisesta sekä pavun levittämisestä katolle. Pavun levitystekniikkaa kannattaa myös miettiä, koska puhaltamalla se vie noin 3 vuorokautta / 250 m³. Nosturilla jassikan avulla työ saadaan tehtyä yhdessä työvuorossa, mutta hintaan täytyy miettiä avaus- ja sulkemiskulut sekä mahdollinen sateen mahdollisuus, jolloin pua ei voida levittää.



Kuva 14. Gunilla & Lorenzo sääsuojaus.

Kuvassa 14 näkyy sääsuojaus Gunilla & Lorenzo:n työmaalla Helsingin kruunuvuoren-
rannassa. Koirasaarentie 36 rakennetaan huputetun rakennuksen oikealle puolelle.



Kuva 15. Gunilla & Lorenzo sääsuojauksen kattorakenne.

Kuvassa 15 näkyy Cramolta vuokratun sääsuojauksen kattorakenteet. Nämä kyseiset rakenteet ovat Jaakko Skurnikin mukaan hitaat ja työläisiä avata.



Kuva 16. Gunilla & Lorenzo sääsuojauksen alla olevat telineet.

Kuvassa 16 näkyy huputetun rakennuksen sääsuojan alla olevat telineet. Telineiden väli saattaa näyttää ahtaalta, mutta tasoväli Gunilla & Lorenzon työmaalla on 190 cm. Gunilla & Lorenzon työmaalla on telineiden asennusetäisyys seinään ollut yli 25 cm, koska kohteessa on käytössä sisäpuoliset kaiteet telineissä.

Haastattelu Asko Jussila

Asko Jussila toimii ATT:n työmaavalvojana Koirasaarentien työmaalla. Haastateltu 21.8.2015 sähköpostin välityksellä.

Vastaukset haastattelulomake 2:ssa esitettyihin kysymyksiin. Kysymykset liitteessä nro. 2.

1. Nyt pilotoidaan huputusta, kerätään kokemusta asiasta. Pääsääntöisesti kaikki uudiskohteet huputetaan.
2. Urakoitsija etsii itse vaihtoehdot huputukselle ja hyväksyttää ne rakennuttajalla. Luonnollista on, että huputus tulee suunnitella siten, että se on turvallinen ja siinä on huomioitu sääolosuhteiden aiheuttama rasitus.
3. Työmaavalvonnan yhteydessä.
4. Kosteuteen liittyen: vuotoja katto- ja parvekerakenteissa, sekä ontelolaatoista tullutta vettä.
5. Sääsuojaus tässä muodossa vaikuttaa aikatauluihin siten, että varsinaisen vesikaton ja sisätöiden kuten väliseinien ja ikkunoiden asennus viivästyy. Tämä vaatii aikataulusuunnittelulta tarkkuutta ja minun valvonnassa olevissa kohteissa se alussa tuotti isonkin viiveen, jota ei oltu osattu huomioida aikataulussa.

Huputuksesta uudiskohteissa tässä laajuudessa ei ole vielä kokemusta, joten asiasta ei ole vielä tietoa. On mielenkiintoista nähdä, vaikuttaako huputus esim. kuivamisaikoihin ja mihin suuntaan.